

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
11.11.87

Int. CL¹ : **B 24 B 21/10**

Anmeldenummer : 84115225.9

Anmeldetag : 12.12.84

Bandschleifmaschine.

Priorität : 21.01.84 DE 3402104

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
25.09.85 Patentblatt 85/39

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : 11.11.87 Patentblatt 87/46

Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

Entgegenhaltungen :
CH-A- 372 945
DE-A- 1 921 568
DE-A- 2 136 597
DE-B- 2 757 314
DE-U- 8 223 923
DE-U- 8 307 096
US-A- 3 660 950

Patentinhaber : **Karl Heesemann Maschinenfabrik GmbH & Co KG**
Reuterstrasse 15
D-4970 Bad Oeynhausen 1 (DE)

Erfinder : **Heesemann, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Grüner Weg 31
D-4970 Bad Oeynhausen 1 (DE)

Vertreter : **Lins, Edgar, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwälte Gramm + Lins Theodor-Heuss-Strasse 2
D-3300 Braunschweig (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Jouve, 18, rue St-Denis, 75001 Paris, France

EP 0 155 380 B1

Best Available Copy

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bandschleifmaschine mit einem eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten, einzeln wirksam schaltbaren Druckschuhen aufweisenden, quer zur Förderrichtung eines Werkstückes ausgerichteten Druckbalken, dessen Andruckkraft steuerbar ist und über den Schleifbänder zur Bearbeitung der Oberfläche des Werkstückes geführt sind.

Derartige Bandschleifmaschinen sind seit langer Zeit bekannt. Mit ihnen lassen sich auch Oberflächen von kompliziert geformten Werkstücken bearbeiten, wenn die Druckschuhe aus einer unwirksamen Stellung in eine Wirkstellung einzeln verfahrbar sind. Das Schleifband wird dadurch jeweils nur in dem durch das Werkstück benötigten Bereich auf das Werkstück gedrückt.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster 82 23 923.1 ist eine derartige Breitbandschleifmaschine bekannt. Jedem Druckschuh ist hierbei im Einlaufbereich der Breitbandschleifmaschine ein Schalter zugeordnet, der betätigt wird, wenn das Werkstück über diese Stelle des Einlaufbereichs fährt. Hierdurch erhält der Druckbalken die Information, daß der zu dieser Stelle gehörende Druckschuh in seine Wirkstellung gebracht werden muß. Hierzu wird einem mit dem Druckbalken verbundenen Elektromagneten eine Einschaltspannung zugeführt, so daß der Druckschuh (gegenüber dem Schalter zeitverzögert) in seine Andruckstellung gebracht wird. Die Oberseite des Elektromagneten stützt sich an einem Druckschlauch ab, der sich seinerseits an seiner Oberseite ortsfest abstützt. Durch Regulierung des pneumatischen Druckes in dem Druckschlauch kann die Andruckkraft des Druckbalkens reguliert werden. Dieser Schlauch verläuft über die gesamte Breite des Druckbalkens, beaufschlagt also alle Druckschuhe gleichmäßig.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die bekannte differenzierte Steuerung des Druckbalkens noch verbesserungsbedürftig ist. Die Breite der Druckschuhe und das über ihn geführten Druckbandes läßt sich aus mechanischen Gründen nicht beliebig verkleinern. Es kommt daher vor, daß Werkstücke zwar in den Bereich eines Druckschuhes hineinragen, dies aber nur mit einer Fläche, die kleiner ist als die Breite des betreffenden Druckschuhes. Wenn die Fläche wesentlich kleiner ist, übt der Druckschuh auf eine Fläche, die wesentlich kleiner ist als seine Breite, eine Andruckkraft aus, die gleich groß ist wie die Andruckkräfte der Druckschuhe, die vollflächig gegen das Werkstück drücken. Es kommt daher vor, daß Kantenbereiche von Werkstücken durch die Schleifbandmaschine ungewollt rund geschliffen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bandschleifmaschine der eingangs erwähnten Art zu erstellen, mit der eine verbesserte Steuerung des Schleifdruckes auf der Fläche des Werkstückes realisierbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch

gelöst, daß die Andruckkraft der Druckschuhe einzeln mittels einer die Werkstückform des transportierten Werkstückes berücksichtigenden Signalverarbeitungseinheit steuerbar ist.

Erfindungsgemäß lassen sich die Andruckkräfte jedes Druckschuhes einzeln regulieren. Dadurch ist es möglich, in den betreffenden Randbereichen, falls erforderlich, die Andruckkraft geringer einzustellen als in den Mittelbereichen des Werkstückes. Hierdurch kann das Rundschleifen der Kantenbereiche wirksam vermieden werden. In ähnlicher Weise ist es durch die erfindungsgemäße Bandschleifmaschine möglich, besonderen Gegebenheiten des Werkstückes beim Schleifen Rechnung zu tragen, beispielsweise hervorstehende Umleimer durch erhöhten Schleifdruck einzuebnen.

Vorzugsweise werden die Druckschuhe mit Elektromagneten gesteuert, die eine proportionale Steuerstrom-Hubkraft-Kennlinie aufweisen. Während also mit den durch den Stand der Technik bekannten Elektromagneten lediglich eine Schaltfunktion ausgeübt worden ist, werden die Elektromagneten nunmehr dazu verwendet, eine zu einem elektrischen Signal proportionale Andruckkraft des Druckschuhes zu erzeugen.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden diese Elektromagneten gleichzeitig dazu benutzt, die Druckschuhe in eine unwirksame Stellung zu verfahren.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist zur Festlegung des Steuerstroms jedem Druckschuh eine Mehrzahl von quer zur Förderrichtung nebeneinander angeordneten, in Förderrichtung vor dem Druckschuh positionierten und mit ihm fluchtenden Detektoren zugeordnet, deren Ausgangssignale den Steuerstrom für den Elektromagneten des zugehörigen Druckschuhes bestimmen. Auf diese Weise kann die Andruckkraft durch die Detektoren gesteuert werden. Sind beispielsweise jedem Druckschuh drei Detektoren zugeordnet und nur ein Detektor spricht an, bedeutet dies, daß das Werkstück nur zu einem Drittel der Breite des Druckschuhes mit diesem fluchtet. Durch die Detektoren wird dies erkannt, so daß die Andruckkraft für den Druckschuh beispielsweise auf ein Drittel der Kraft eingestellt wird, die der Druckschuh beim vollflächigen Andruck benötigt.

Vorzugsweise tasten die Detektoren das Werkstück berührungslos ab, also beispielsweise durch Laser-Lichtschranken usw.

Alternativ hierzu ist es aber auch denkbar, die Form des Werkstückes in einen Rechner einzugeben und daraus die Andruckkraft und -dauer für jeden Druckschuh im Verhältnis zur tatsächlichen Vorschubgeschwindigkeit des Werkstückes ermitteln zu lassen. In diesem Fall erübrigen sich die Detektoren.

Um eine genaue Synchronisation des Andruckbeginns und -endes bzw. der Änderung der Andruckkraft zur Änderung der Form des Werk-

stückes zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Vorschubgeschwindigkeit des Werkstückes kontinuierlich gemessen wird und in Abhängigkeit von der Vorschubgeschwindigkeit die für das Werkstück durch die Detektoren ermittelte Andruckkraft gesteuert wird. Hierzu kann das Vorschubband mit einem Pulsgeber versehen sein, so daß der Vorschub des Werkstückes von den Detektoren bis zum Druckschuh einer vorbestimmten Anzahl von Impulsen entspricht. In diesem Fall ergibt sich die Zeitverzögerung zwischen Detektorsignal und Einsetzen der entsprechenden Steuerung lediglich aus dem Auszählen der entsprechenden Impulse.

Durch die Erfindung wird es darüber hinaus möglich, eine Stärkenvariation der Werkstücke beim Schleifvorgang zu berücksichtigen. Hierzu sind zur Festlegung des Steuerstroms den Druckschuhen Stärkenmeßeinrichtungen für das Werkstück zugeordnet. Die Festlegung des Steuerstroms in Abhängigkeit von der Werkstückstärke sichert für verschieden starke Werkstücke eine gleiche Andruckkraft. Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei Steuerung des Druckschuhs mit einer konstanten Andruckkraft für verschieden starke Werkstücke unterschiedliche resultierende Schleifkräfte erzeugt werden, weil das Schleifband der Kraft des Druckschuhs wegen der unterschiedlichen Auslenkung durch den Druckschuh eine unterschiedliche Gegenkraft entgegengesetzt.

Durch die Erfindung ist es daher möglich, die Werkstückstärke automatisch zu erfassen und somit auch für unterschiedliche Stärken des Werkstücks eine konstante Andruckkraft des Schleifbandes an dem Werkstück zu erzeugen.

In einer einfachen Ausführungsform weist eine Stärkenmeßeinrichtung eine auf die Oberfläche des Werkstücks drückende Abtastrolle auf. Diese kann beispielsweise drehbar mit einem Hebel an einem Fixpunkt angelenkt sein, wobei dann die Winkelstellung des Hebels ein Maß für die Stärke des Werkstückes ist.

In einer anderen Ausführungsform kann die Stärkenmeßeinrichtung berührungslos arbeiten, indem eine Lichtquelle einen schräg auf die Oberfläche des Werkstücks fallenden Lichtstrahl produziert und ein Detektor die Lage des Auftreffpunktes des Lichtstrahls auf der Oberfläche erkennt. Für dünne Werkstücke liegt der Auftreffpunkt weiter von der Lichtquelle entfernt als für dicke Werkstücke.

Die Erfindung soll im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische seitliche Darstellung einer Breitbandschleifmaschine;

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf die Breitbandschleifmaschine gemäß Figur 1 mit einer Detektionseinrichtung für das Werkstück;

Figur 3 eine schematische Darstellung einer durch eine Abtastrolle gebildeten Stärkenmeßeinrichtung und ihre Auswirkung auf die Schleifeinrichtung;

Figur 4 eine schematische Darstellung analog zur Figur 3 mit einer berührungslos arbeitenden

Stärkenmeßeinrichtung.

In Figur 1 ist ein Transportband 1 für Werkstücke 2 dargestellt. Das Transportband läuft zwischen zwei Umlenkrollen 3, 4, von denen eine angetrieben ist. Zur Durchführung der gewünschten Oberflächenbearbeitung läuft das Werkstück 2 auf dem Transportband 1 unter einem Schleifband 5 hindurch, das als endloses Band ausgebildet ist und um mindestens drei Umlenkrollen 6 geführt ist. (Die obere Umlenkrolle ist in der Zeichnung nicht dargestellt.) Zwei der Umlenkrollen 6 sind parallel zum Obertrum des Förderbandes 1 ausgerichtet, so daß das Schleifband 5 zwischen den beiden Rollen 6 (Schleifzone) parallel zum Obertrum des Förderbandes 1 verläuft. Das Schleifband 5 wird zwischen den beiden genannten Umlenkrollen 6 mit Hilfe eines Druckschuhs 7 gegen das Werkstück 2 gedrückt. Die Druckkraft wird durch einen Elektromagneten 8 eingestellt, dessen Erregerstrom über eine Spannungsversorgung 9 mit Hilfe eines Rechners 10 eingestellt wird. Der Rechner 10 ist mit einer Werkstückerkennungseinrichtung 11 verbunden, die das Vorhandensein eines Werkstückteils im Bereich des jeweiligen Druckschuhs 7 erkennt und diese Information dem Rechner 10 weiterleitet. Mit dem Rechner 10 ist weiterhin ein Eingabetastenfeld verbunden, mit dem z. B. die Höhe des Schleifdrucks beim vollflächigen Schleifen für das bestimmte Werkstück 2 eingegeben werden kann. Auf einem ebenfalls mit dem Rechner 10 verbundenen Bildschirm 12 können die in den Rechner eingegebenen Daten sichtbar gemacht werden.

Figur 2 verdeutlicht, daß eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Druckschuhen 7 einen quer zur Förderrichtung des Werkstücks 2 angeordneten Schleifbalken 13 bilden. Mit dem Druckbalken 13 fluchtet in Förderrichtung des Werkstücks 2 die Werkstückerkennungseinrichtung 11. Diese besteht aus einer Vielzahl von einzelnen Detektoren 14, die quer zur Förderrichtung nebeneinander angeordnet sind. Jeweils drei der Detektoren 14 fluchten mit einem Druckschuh 7. Durch die Detektoren 14 ist daher die Breite des Druckschuhs 7 in drei Bereiche aufgeteilt und die Detektoren 14 erkennen, ob das Werkstück nur in einen, zwei oder in alle drei Bereiche des zugehörigen Druckbalkens 7 einführt. Eine entsprechende Information gelangt auf den Rechner 10, der hierauf den erforderlichen Erregerstrom für den Elektromagneten 8 des zugehörigen Druckschuhs erzeugt. Die Andruckkraft eines Druckschuhs 7, in dessen Bereich das Werkstück nur zu einem Teil einführt, wird daher entsprechend geringer eingestellt. Da das Werkstück 2 zwischen der Werkstückerkennungseinrichtung 11 und dem Druckbalken 13 eine gewisse Transportzeit durchläuft, darf die Steuerung durch die Werkstückerkennungseinrichtung 11 nicht sofort erfolgen. Die Einstellung einer festen Verzögerungszeit ist ungünstig, weil hierdurch Schwankungen der Vorschubgeschwindigkeit des Transportbandes 1 nicht be-

rücksichtigt werden können und darüber hinaus bei einem Stillstand des Transportbandes 1 eine Fehlsteuerung einsetzt. Aus diesem Grunde ist die Umlenkrolle 4 mit einem Impulsgeber 15 versehen, dessen Impulse auf den Rechner 10 geleitet werden, der seinerseits lediglich den Eingang einer vorbestimmten Anzahl von Impulsen abzuwarten braucht, um die durch die Werkstückerkennungseinrichtung 11 verursachte Steuerung vorzunehmen.

Die Figuren 3 und 4 verdeutlichen die durch die Erfindung mögliche Berücksichtigung der Stärke des Werkstückes 2 für die Andruckkraft. Hierzu ist vor den Druckschuhen 7 eine Stärkenmeßeinrichtung angeordnet.

In Figur 3 ist die Stärkenmeßeinrichtung durch eine Abtastrolle 16 gebildet, die mittels eines Hebels 17 drehbar an einem Fixpunkt 18 angelenkt ist. Wie Figur 3 verdeutlicht, führen verschiedenen starke Werkstücke 2 zu unterschiedlichen Winkelstellungen des Hebels 17. Mit einem (nicht dargestellten) Winkeldetektor am Punkt 18 kann daher ein der Stärke des Werkstückes 2 proportionales Signal erzeugt werden.

Das der Stärke des Werkstückes 2 proportionale Signal kann im Rechner 10 (Figur 1) verarbeitet werden und zur Festlegung des Steuerstroms des Druckschuhs 7 — und somit der Andruckkraft F — verwendet werden. Figur 3 verdeutlicht im rechten Teil, daß für ein dünneres Werkstück 2 eine größere Andruckkraft F_1 erzeugt wird als für ein dickeres Werkstück, bei dem die Andruckkraft F_2 kleiner ist. Die durch den Druckschuh erzeugten Andruckkräfte F_1 und F_2 sind unterschiedlich um eine gleiche Andruckkraft des Schleifbandes 5 an dem Werkstück 2 in beiden Fällen zu gewährleisten. Hierbei muß nämlich berücksichtigt werden, daß das Schleifband für ein dünneres Werkstück stärker zwischen den Rollen 6 ausgelenkt werden muß als für ein dickeres Werkstück 2. Daher setzt das Schleifband 5 der Andruckkraft F_1 des Druckschuhs 7 bei einem dünneren Werkstück 2 eine größere elastische Gegenkraft entgegen als bei einem dickeren Werkstück 2. Diese stärkere Gegenkraft wird durch die stärkere Andruckkraft F_1 des Druckschuhs 7 kompensiert.

In Figur 4 ist gegenüber der Figur 3 lediglich die Stärkenmeßeinrichtung geändert. Die hier dargestellte, berührungslos arbeitende Stärkenmeßeinrichtung besteht aus einer Lichtquelle 19 und einem Lichtdetektor 20. Die Lichtquelle 19 sendet schräg zur Oberfläche des Werkstückes 2 einen Lichtstrahl 21 aus, der auf den Werkstücken 2 einen Lichtfleck S1, S2 erzeugt. Der Lichtdetektor 20 erkennt die Lage des jeweiligen Lichtflecks S1, S2 und hat somit eine Information über die Stärke des Werkstückes 2. Bei einem dünnen Werkstück entsteht nämlich der Lichtfleck S1 weiter von der Lichtquelle 19 entfernt als bei einem stärkeren Werkstück der Lichtfleck S2. Der Lichtdetektor 20 kann beispielsweise aus linear in der Ebene des Lichtstrahls 21 ausgerichteten Fotosensoren bestehen, die so angeordnet sind, daß sie im wesentlichen nur senkrecht auf die Oberfläche des Lichtdetektors fallendes Licht

erkennen. Entsprechend der unterschiedlichen Stärke des Werkstückes 2 sprechen daher verschiedene Fotosensoren des Lichtdetektors 20 an. Die Information über die Stärke des Werkstückes 2 ergibt sich daher unmittelbar aus der Tatsache, welcher der Fotosensoren des Lichtdetektors 20 angesprochen hat.

Patentansprüche

1. Bandschleifmaschine mit einem eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten, einzeln wirksam schaltbaren Druckschuhen (7) aufweisenden, quer zur Förderrichtung eines Werkstückes (2) ausgerichteten Druckbalken (13) dessen Andruckkraft steuerbar ist und über den Schleifbänder (5) zur Bearbeitung der Oberfläche des Werkstückes (2) geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckkraft der Druckschuhe (8) einzeln mittels einer die Werkstückform des transportierten Werkstückes (2) berücksichtigenden Signalverarbeitungseinheit (10) steuerbar ist.

2. Bandschleifmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der Andruckkraft der Druckschuhe (7) mit Hilfe von Elektromagneten (8) mit einer proportionalen Steuerstrom-Hubkraft-Kennlinie erfolgt.

3. Bandschleifmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckschuh (7) mit Hilfe des Steuerstroms in eine unwirksame Stellung verfahrbar ist.

4. Bandschleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Festlegung des Steuerstroms jedem Druckschuh (7) eine Mehrzahl von quer zur Förderrichtung nebeneinander angeordneten, in Förderrichtung vor dem Druckschuh (7) positionierten und mit ihm fluchtenden Detektoren (14) zugeordnet ist, deren Ausgangssignale die Andruckkraft eines zugeordneten Druckschuhes (7) bestimmen.

5. Bandschleifmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die einem Druckschuh (7) zugeordneten Detektoren den Steuerstrom für die Elektromagneten (8) der benachbarten Druckschuhe (7) mitbestimmen.

6. Bandschleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine kontinuierliche Messung der Transportgeschwindigkeit des Werkstückes (2) vorgenommen wird und daß der Zeitpunkt des Wirksamwerdens des Steuerstroms für den Elektromagneten (8) in Abhängigkeit von der Transportgeschwindigkeit festgelegt wird.

7. Bandschleifmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung der Transportgeschwindigkeit ein mit dem Transportmechanismus verbundener Impulsgeber (15) vorgesehen ist, dessen Ausgangsimpulse den Zeitpunkt der Bildung des Steuerstroms in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen der Detektoren (14) bestimmen.

8. Bandschleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur

Festlegung des Steuerstroms den Druckschuhen (7) Stärkemeßeinrichtungen (16, 17, 18; 19, 20) für das Werkstück (2) zugeordnet sind.

9. Bandschleifmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärkemeßeinrichtungen auf die Oberfläche des Werkstücks (2) drückende Abtastrollen (16) aufweisen.

10. Bandschleifmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärkemeßeinrichtungen eine Lichtquelle (19), die einen schräg auf die Oberfläche des Werkstücks (2) fallenden Lichtstrahl (21) produziert, und einen Detektor (20) für die Lage des Auftreffpunktes (S1, S2) des Lichtstrahls (21) auf der Oberfläche aufweist.

Claims

1. Belt grinder comprising a pressure beam (13) with controllable contact pressure and a plurality of adjacently arranged pressure shoes (7) which are switchable so as to be individually effective and transversely aligned to the conveying direction of the workpiece (2), whereby the pressure beam carries grinding belts (5) for grinding the surface of the workpiece (2), characterised in that the contact pressure of the pressure shoes (8) is individually controllable by means of a signal processing unit (10) taking account of the shape of the conveyed workpiece (2).

2. Belt grinder according to claim 1, characterised in that the contact pressure of the pressure shoes (7) is controlled by solenoids (8) with a proportional control-current-lifting force characteristic.

3. Belt grinder according to claim 2, characterised in that the pressure shoe (7) is retractable into an ineffective position by means of the control current.

4. Belt grinder according to claims 1 to 3, characterised in that each pressure shoe (7) is assigned a plurality of detectors (14) arranged adjacently to each other and transversely to the conveying direction and positioned in front of and in alignment, with the pressure shoe (7) for determining the control current, whereby the output signals of the detectors determine the contact pressure of the associated pressure shoe (7).

5. Belt grinder according to claim 4, characterised in that the detectors assigned to a pressure shoe (7) are instrumental in controlling the control current for the solenoids (8) of adjacent pressure shoes (7).

6. Belt grinder according to claims 1 to 5, characterised in that the conveying speed of the workpiece (2) is continually measured and in that the moment at which the control current for the solenoid (8) becomes effective, is determined as a function of the conveying speed.

7. Belt grinder according to claim 6, characterised in that a pulse generator (15) connected to the conveying mechanism is provided for measuring the conveying speed, whereby the pulses emitted by the pulse generator determine the

control current forming moment as a function of the output signals of the detectors (14).

8. Belt grinder according to claims 1 to 7, characterised in that the pressure shoes (7) are assigned measuring means (16, 17, 18; 19, 20) for measuring the workpiece thickness.

9. Belt grinder according to claim 8, characterised in that the thickness measuring means are provided with scanning rollers (16) pressing upon the surface of the workpiece (2).

10. Belt grinder according to claim 8, characterised in that the thickness measuring means have a light source (19) producing a light beam (21) falling obliquely upon the surface of the workpiece (2), and a detector (20) detecting the spot (S1, S2), where the light beam (21) falls upon the surface.

Revendications

1. Ponceuse à bande comportant une traverse de pression (13) orientée transversalement par rapport à la direction d'avancement d'une pièce (2) et présentant plusieurs patins de pression (7) qui peuvent être activés isolément, dont on peut commander la force de pression et qui sont amenés sur les bandes ponceuses (5) pour l'usinage de la surface de la pièce (2), caractérisée en ce que l'on peut commander individuellement la force de pression des patins de pression (7) au moyen d'une unité de traitement de signaux (10), qui tient compte de la forme de la pièce transportée (2).

2. Ponceuse à bande selon la revendication 1, caractérisée en ce que la commande de la force de pression des patins de pression (7) se fait à l'aide d'électro-aimants (8) à caractéristique courant de commande-force de levage proportionnelle.

3. Ponceuse à bande selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'à l'aide du courant de commande on peut amener le patin de pression (7) en position inactive.

4. Ponceuse à bande selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que, pour déterminer le courant de commande, à chaque patin de pression (7) correspondent plusieurs détecteurs (14) qui sont disposés l'un à côté de l'autre transversalement par rapport à la direction d'avancement, qui sont positionnées en avant du patin de pression (7) dans la direction d'avancement, qui sont alignées avec le patin de pression et dont les signaux de sortie déterminent la force de pression du patin de pression correspondant (7).

5. Ponceuse à bande selon la revendication 4, caractérisée en ce que les détecteurs correspondant à un patin de pression (7) participent à la détermination du courant de commande des électro-aimants (8) des patins de pression voisins (7).

6. Ponceuse à bande selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'on procède à une mesure continue de la vitesse de transport de la pièce (2), et en ce que l'on détermine en fonction de la vitesse de transport l'instant où le

courant de commande des électro-aimants (8) doit agir.

7. Ponceuse à bande selon la revendication 6, caractérisée en ce que, pour la mesure de la vitesse de transport, il est prévu un émetteur d'impulsions (15) qui est relié au mécanisme de transport et dont les impulsions de sortie déterminent l'instant de l'envoi du courant de commande en fonction des signaux de sortie des détecteurs (14).

8. Ponceuse à bande selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que, pour déterminer le courant de commande, aux patins de pression (7) correspondent des dispositifs de mesure de l'épaisseur (16, 17, 18 ; 19, 20) de la

pièce (2).

9. Ponceuse à bande selon la revendication 8, caractérisée en ce que les dispositifs de mesure d'épaisseur comprennent des rouleaux détecteurs (16) qui appuient sur la surface de la pièce (2).

10. Ponceuse à bande selon la revendication 8, caractérisée en ce que les dispositifs de mesure d'épaisseur comprennent une source lumineuse (19) qui produit un faisceau lumineux (21) tombant obliquement sur la surface de la pièce (2) et un détecteur (20) de la position du point d'incidence (S1, S2) du faisceau lumineux (21) sur la surface.

20

25

30

35

40

45

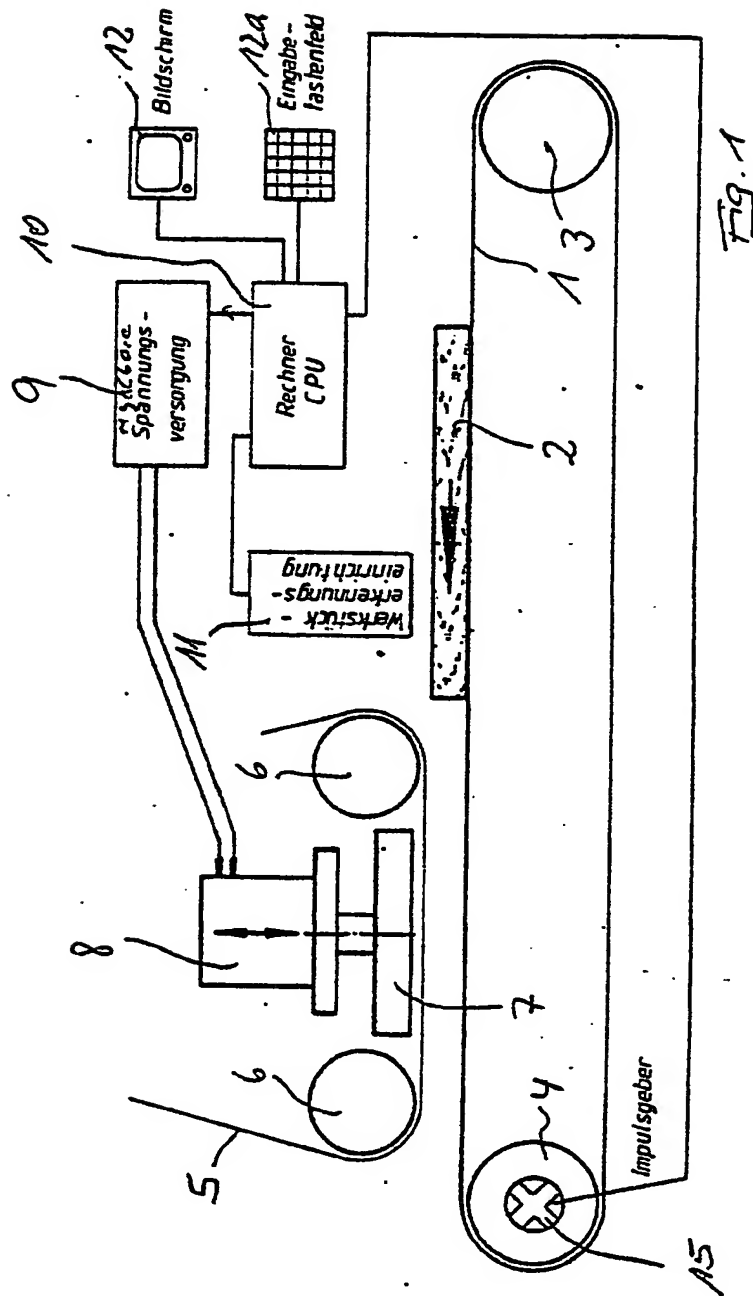
50

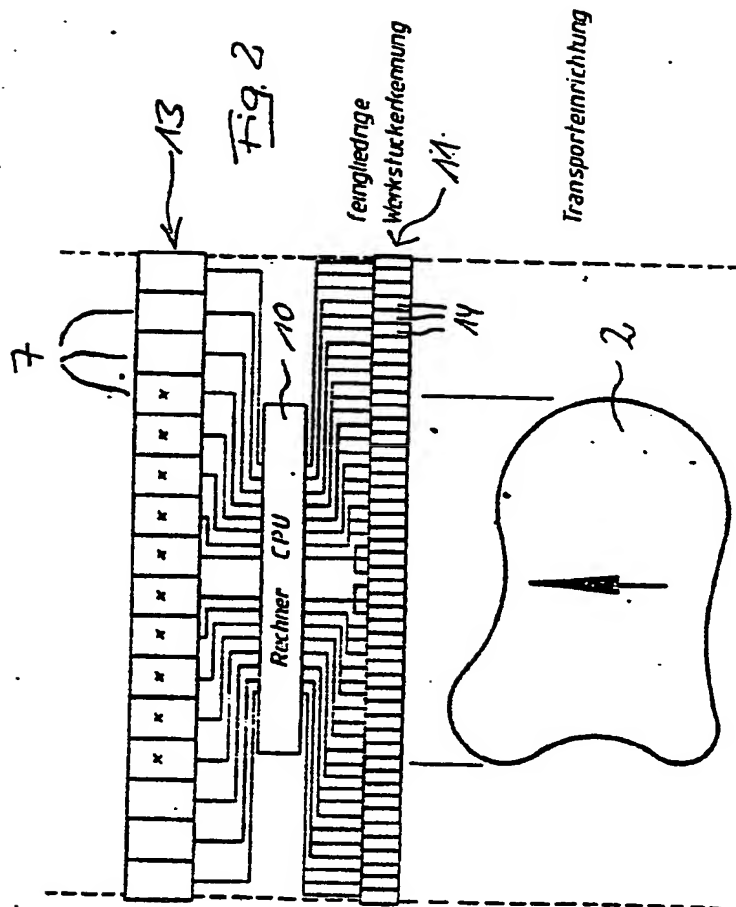
55

60

65

6





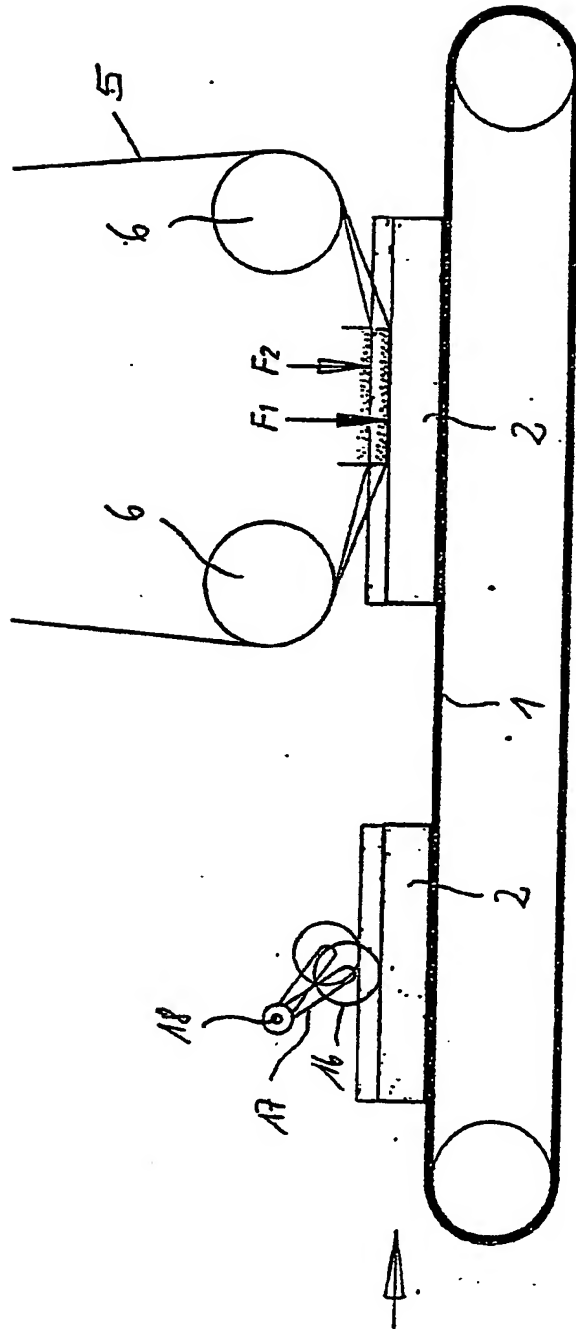


Fig. 3

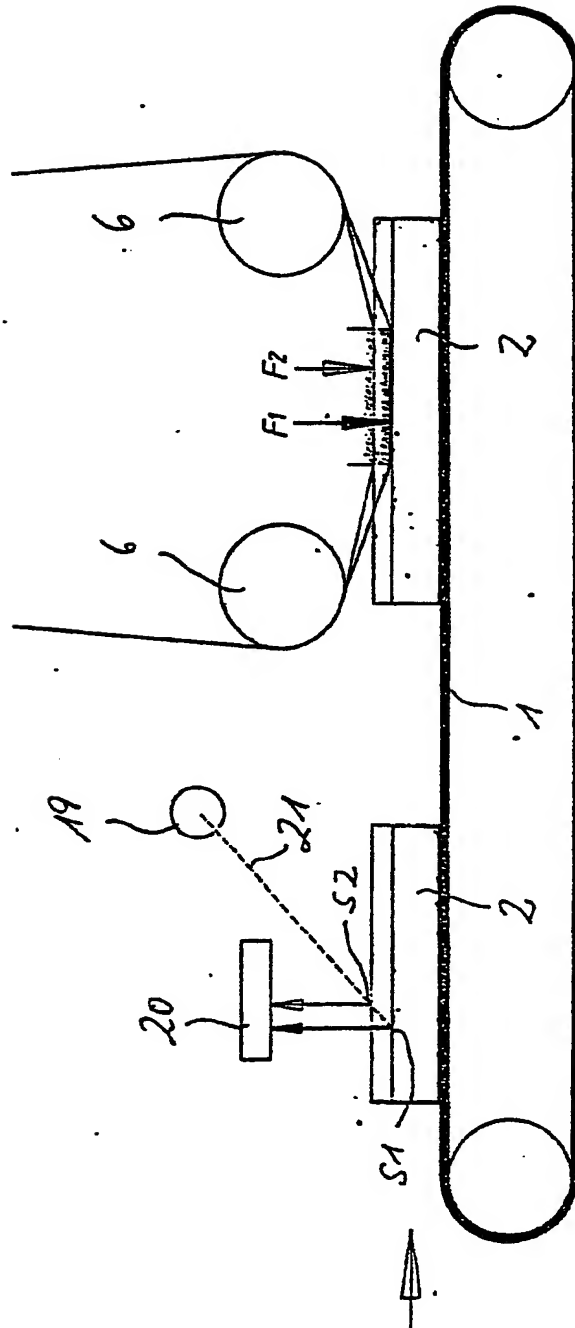


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.